

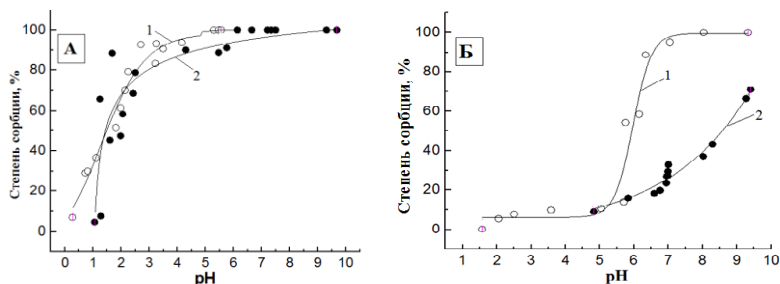
ВЛИЯНИЕ ЭДТА НА СОРБЦИЮ КАТИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ГИДРОКСИДАМИ МАРГАНЦА

Гулуева С.А., Кропачева Т.Н.

Удмуртский государственный университет
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1

Оксиды и гидроксиды марганца, входящие в состав почв, донных отложений, шламов, осадков сточных вод и пр., являются важными сорбентами-ловушками ионов тяжелых металлов (ТМ), предотвращая их попадание в поверхностные и подземные воды. Однако, при контакте загрязненных седиментов с лигандами природного и антропогенного происхождения возможна десорбция (ремобилизация) ТМ, что является одной из экологических проблем. В связи с этим большое внимание уделяется изучению влияния различных комплексонов (НТА, ЭДТА, ДТПА, ОЭДФ, НТФ, ДТПФ и др.) на сорбционные процессы с участием катионов ТМ как в модельных, так и в природных системах. Целью настоящей работы являлось сравнительное изучение сорбции катионов наиболее токсичных ТМ (Cd^{2+} , Pb^{2+}) кристаллическим (пирролюзит, $\beta\text{-MnO}_2$) и аморфным ($\text{MnO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, вернадит) (гидр)оксидами марганца(IV), а также изменение сорбционного поведения этих ТМ под действием наиболее распространенного комплексона – ЭДТА.

В работе использовался коммерческий препарат пирролюзита и его аморфный аналог (вернадит), полученный по реакции $3\text{Mn}(\text{OH})_2 + 2\text{KMnO}_4 = 5\text{MnO}_2 + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O}$. Сорбция катионов изучаемых ТМ (гидр)оксидами марганца увеличивается с увеличением pH раствора, причем, катионы Pb^{2+} сорбируются значительно лучше, чем катионы Cd^{2+} (см. рисунок).



Зависимость степени сорбции (%) Pb^{2+} (А) и Cd^{2+} (Б) пирролюзитом от кислотности среды: А: 1- Pb^{2+} , 2- Pb^{2+} в присутствии ЭДТА(1:1); Б: 1- Cd^{2+} , 2- Cd^{2+} в присутствии ЭДТА(1:1). $C_{\text{М(П)}}=0,1$ ммоль/дм³, $C_{\text{сорбент}}=1$ г/дм³

Вернадит, по сравнению с пиролюзитом, характеризуется более высокой сорбционной способностью и емкостью (для Cd^{2+} при $\text{pH}=5,5$ параметры уравнения изотермы сорбции Ленгмюра составляют $K_L=0,77$ $\text{дм}^3/\text{ммоль}$, $\Gamma_{\text{макс}}=3,5$ ммоль/г и $K_L=0,58$ $\text{дм}^3/\text{ммоль}$, $\Gamma_{\text{макс}}=1,6$ ммоль/г , соответственно).

Под действием ЭДТА происходит уменьшение сорбции катионов Cd^{2+} на обоих сорбентах, что может приводить к нежелательному повышению миграционной способности этого ТМ в окружающей среде. В то же время, сорбция Pb^{2+} в присутствии ЭДТА изменяется незначительно (см. рисунок). Для количественного описания полученных результатов была применена теория образования поверхностных комплексов, учитывающая диссоциацию поверхностных групп сорбента ($\equiv\text{MnOH} + \text{H}^+ \leftrightarrow \equiv\text{MnOH}_2^+$; $\equiv\text{MnOH} \leftrightarrow \equiv\text{MnO}^- + \text{H}^+$), сорбцию катионов металла ($\equiv\text{MnOH} + \text{M}^{2+} \leftrightarrow \equiv\text{MnOM}^+ + \text{H}^+$), лиганда ($\equiv\text{MnOH} + \text{L}^n + (i+1)\text{H}^+ \leftrightarrow \equiv\text{MnLH}_i^{(1+i-n)} + \text{H}_2\text{O}$) и комплексов ($\equiv\text{MnOH} + \text{M}^{2+} + \text{L}^n + (i+1)\text{H}^+ \leftrightarrow \text{MnLH}_i\text{M}^{(3+i-n)} + \text{H}_2\text{O}$, $\equiv\text{MnOH} + \text{M}^{2+} + \text{L}^n + i\text{H}^+ \leftrightarrow \equiv\text{MnOMLH}_i^{(1+i-n)} + \text{H}^+$). Для установления состава поверхностных соединений был использован метод ИК-Фурье спектроскопии.

ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ С ПОМОЩЬЮ ИНДИКАТОРНОЙ БУМАГИ

Гусева Д.А., Никольский В.М.

Тверской государственный университет
170100, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33

Индикаторная бумага для определения нитратов и нитритов рекомендуется для экспрессного определения содержания нитратов и нитритов в продуктах растениеводства, воде, пищевых продуктах, сточных водах различных предприятий [1].

Известные в литературе и применяемые в настоящее время составы для пропитки индикаторной бумаги обычно содержат канцерогенный реагент α -нафтиламин [2], обычно индикаторная бумага не подлежит длительному хранению и сложна в изготовлении [3,4].

Нами предложен состав для индикаторной бумаги, который не содержит канцерогенных реагентов и прост в изготовлении [5].

Индикаторная бумага изготавливается двух видов: для определения суммарного содержания нитратов и нитритов; для определения содержания нитритов. Диапазон определяемых концентраций по нитратам составляет 20-1000 мг/дм^3 (мг/кг), по нитритам - 2,5-800 мг/дм^3 (мг/кг).